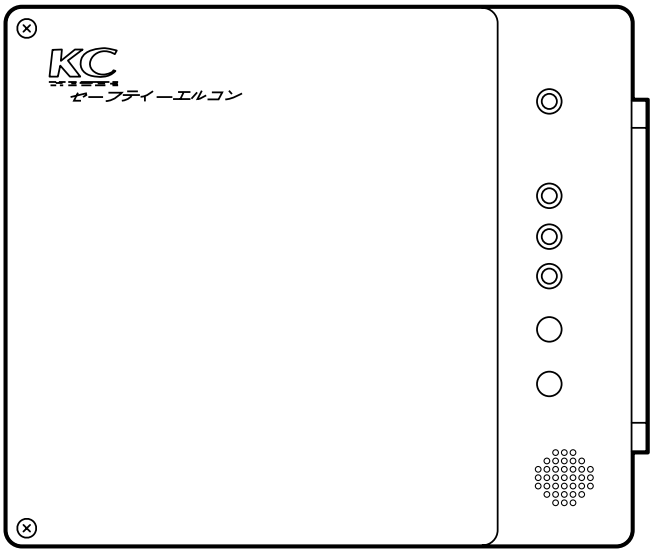
KOHGIKEN CORPORATION

# 取扱説明書

## セーフティーエルコン SL シリーズ
## レベルコントローラ

## 型式：SL-411




ご使用の前に必ずこの「取扱説明書」をお読みいただき、ご理解の上、正しく取付けご使用くださいますようお願いいたします

この取扱説明書は再生紙を使用しています。
この取扱説明書の No. は GM0020-06 です。

# 目次


1. はじめに - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 2

2. 安全上のご注意 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 3

3. 概要 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 4

4. 各部名称

4-1. 本体 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 4

4-2. 本体内部 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 5

5. 回路図 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 5

6. 使用例

6-1. サービスタンクがメインタンクより上位にある場合 - - 6

6-2. サービスタンクがメインタンクより下位および同一高さ
にある場合 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 10

7. 取付工事

7-1. 取付方法 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 14

7-2. 配線 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 17

8. 試運転および運転

8-1. サービスタンクがメインタンクより上位にある場合 - 19

8-2. サービスタンクがメインタンクより下位および同一高さ
にある場合 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 21

9. 保守・点検

9-1. 保守・点検 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 23

9-2. 動作確認 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 24

10. トラブル対処法 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 29

11. 仕様 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 31

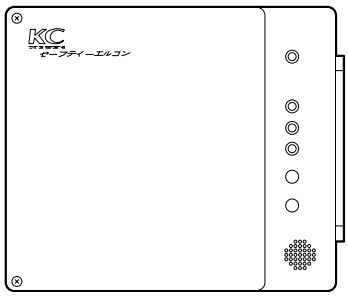
12. アフターサービスについて - - - - - - - - - - - - - - - - - 32

# 1. はじめに

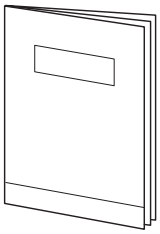
このたびは、レベルコントローラ「SL-411」をお買い上げいただき、ありがとうございます。

- SL-411 は主にボイラー・自家用発電機などの燃料供給用のサービスタンクの液面レベルを自動制御するとともに異常状態を知らせるための装置で、当社のフロートスイッチと組み合わせてご使用ください。
- ご使用の前に必ず、この「取扱説明書」をお読みいただき、ご理解の上、正しく取付け、ご使用くださいますようお願いいたします。
- この「取扱説明書」は、お読みになった後も必ず保管してください。
- ご不明な点が生じたときは、必ずこの「取扱説明書」をお読みいただき、不明な場合は、最寄りのご相談窓口までお問い合わせください。

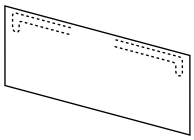
## 本体および付属品



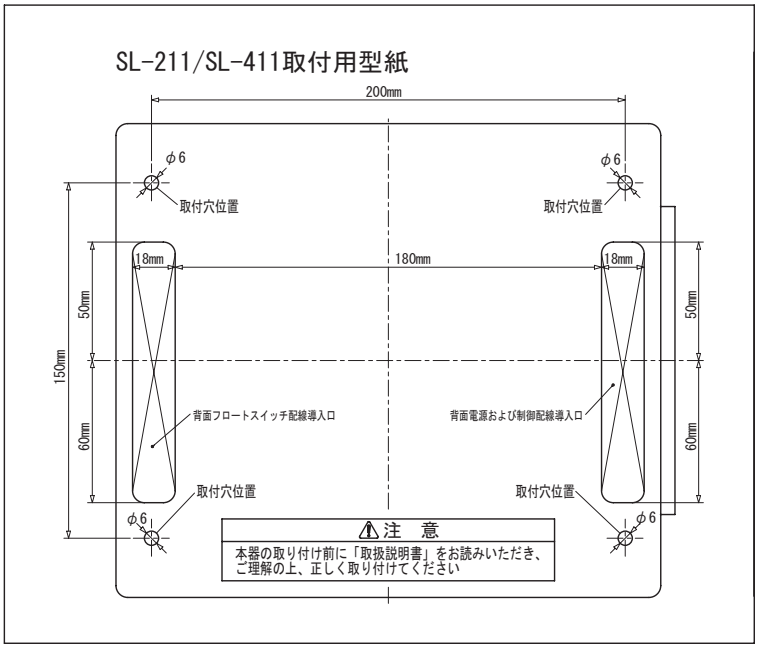

本体
（1 台）



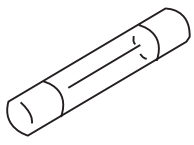
取扱説明書
（1 冊）



保証書
（1 部）




取付用型紙
（1 枚）



予備ヒューズ
（本体内に 1 本収納）

# 2. 安全上のご注意

必ずお守りください

● この「取扱説明書」では、警告表示［⚠ 警告］［⚠ 注意］を次のような定義により使用しています。

● 取扱説明書に記載されていない動作をさせ、故障、けが、事故等が起きても責任は負いかねます。

＊ 警告表示により指示された内容は、人身事故や物的損害を防止するための重要な事項です。必ず熟読し、理解した上で使用してください。

| | |
|---|---|
| ⚠ 警告 | 取扱いを誤った場合に、人が死亡または重傷を負う危険が想定される場合 |
| ⚠ 注意 | 取扱いを誤った場合に、負傷を負う危険が想定される場合または物的損害の発生する可能性がある場合 |

● 絵表示の意味

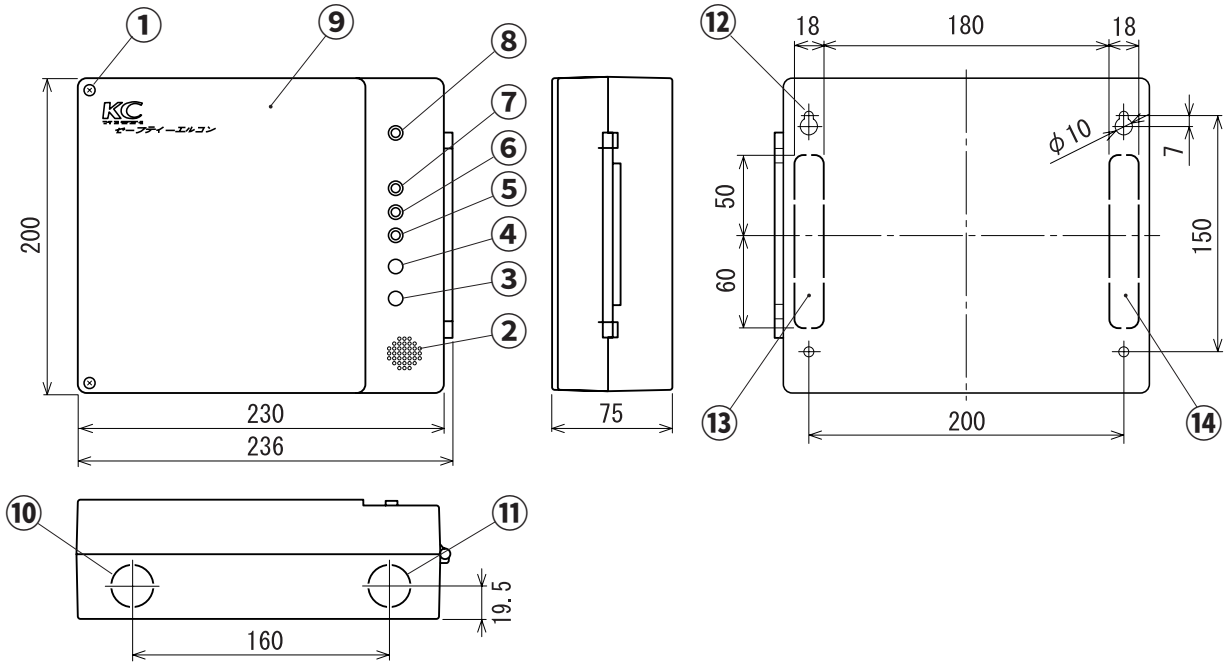
| | |
|---|---|
| | 必ず実行していただく「強制」事項です |
| | おこなってはいけない「禁止」事項です |
| | 分解・改造をしないでください |
| | 感電に注意してください |

# 3. 概要

- SL-411 は、主にボイラー・自家用発電機などの燃料を貯蔵するメインタンクからサービスタンクへ燃料を供給するため、給油ポンプ、返油ポンプ、電磁弁、緊急遮断弁の制御をおこなうことができるとともに、異常が発生した場合、警報ブザー、警報ランプで異常を知らせるレベルコントローラです。
  サービスタンクに設置する当社のフロートスイッチと組み合わせて使用します。
- SL-411 は、本質安全防爆構造のツェナーバリヤ（i2G4）を内蔵しており、当社のフロートスイッチと組み合わせて使用することで、本質安全防爆構造を構成します。危険物を貯蔵または取扱う施設にも安心して使用することができます。

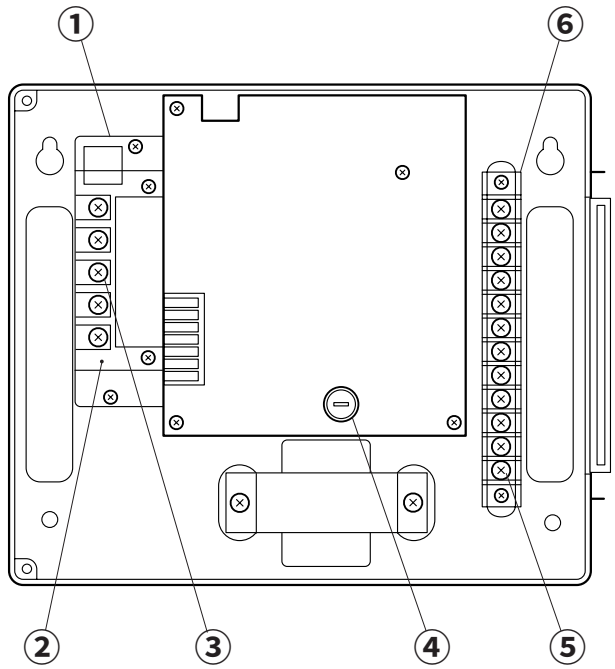
# 4. 各部名称

## 4-1. 本体




① カバー止めねじ（2 カ所）
② 警報ブザー音穴
③ 警報停止スイッチ（赤）
④ 強制給油スイッチ / 給油ポンプ運転ロック解除スイッチ兼用（赤）
⑤ 異常減油ランプ（LED：赤）
⑥ 給油ランプ（LED：赤）
⑦ 過剰給油ランプ（LED：赤）
⑧ 電源ランプ（LED：緑）
⑨ 本体ケース
⑩ フロートスイッチ配管配線導入口（φ 27 ノックアウト）
⑪ 電源および制御配管配線導入口（φ 27 ノックアウト）
⑫ 取付穴（φ 5.5 穴 4 カ所）
⑬ 背面電源および制御配線導入口（長穴ノックアウト）
⑭ 背面フロートスイッチ配線導入口（長穴ノックアウト）

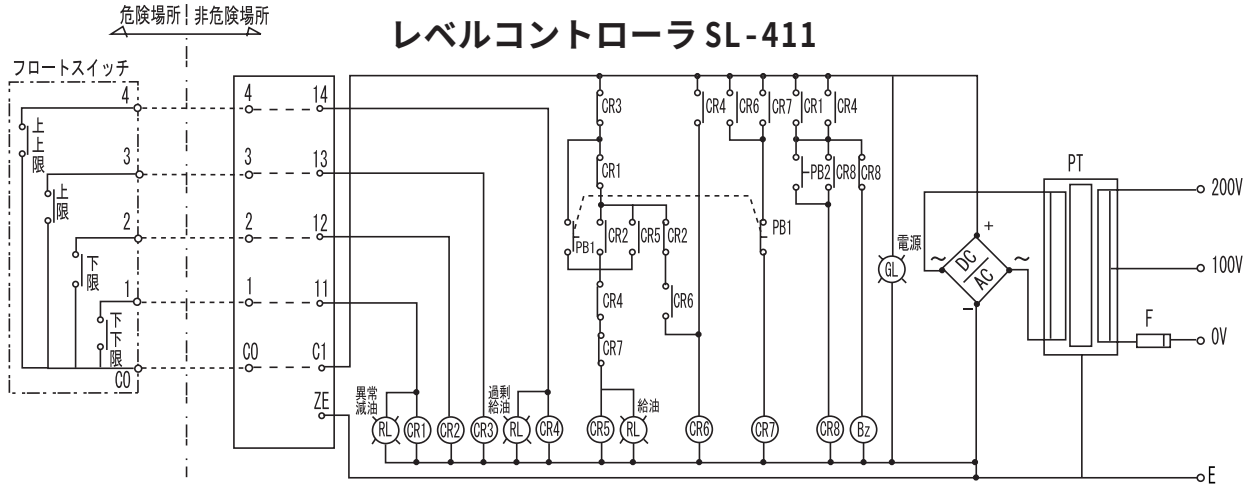
### 4-2.本体内部

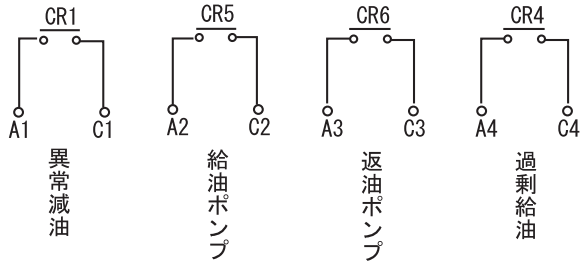



① ツェナーバリヤ
② フロートスイッチ接続端子台カバー
③ フロートスイッチ接続端子台
（青：5P）
④ ヒューズホルダーおよびヒューズ
⑤ 電源および制御回路接続端子台
（黒：12P）
⑥ 電源および制御回路接続端子台カバー

# 5. 回路図

● SL-411 の回路図は下記の通りです。



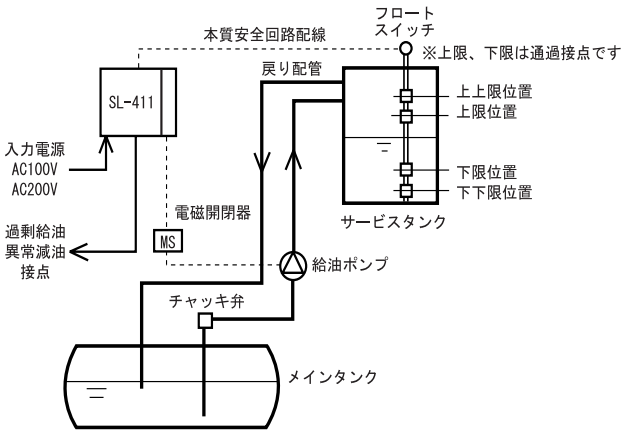

・入力電源
AC100V、200V 許容電圧変動率± 10%
周波数 50/60Hz
・接点容量（抵抗負荷）
AC240V 3A/DC24V 3A

# 6. 使用例

## 6-1.サービスタンクがメインタンクより上位にある場合

### (1)システム

SL-411と4接点のフロートスイッチ（FS-SS442N、FS-VN542N、FS-VN542C）との組み合わせで、メインタンクからサービスタンクへ給油するポンプを制御し、サービスタンクの液面を自動制御するとともに液面が過剰給油、異常減油状態になった場合、警報ブザー、警報ランプで異常を知らせるシステムです。




（上図はシステムの概念を示したもので、実際のタンク位置や状況を示すものではありません）

**⚠ 注意**

**サービスタンクからメインタンクへ、給油管より太い戻り配管をサービスタンクとメインタンクとの間に設けること。**

### (2)接続例

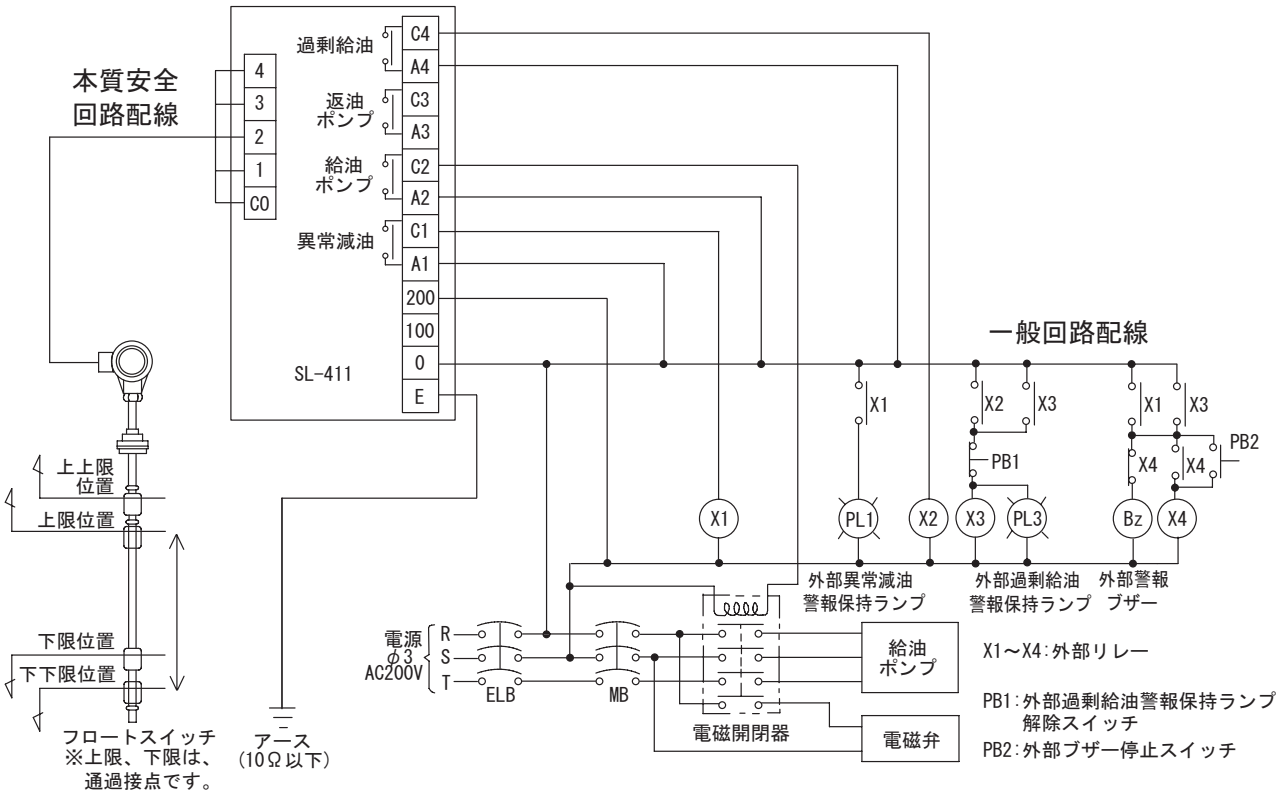
必要に応じて接続例1を参考に外部警報ランプ、外部警報ブザー等で**異常を確実に知る**ことができるような制御回路にしてください。

常時監視等ができない場所に設置する場合は、接続例2を参考に外部警報ランプをホールドして、**異常があったことを知る**ことができるような制御回路にしてください。

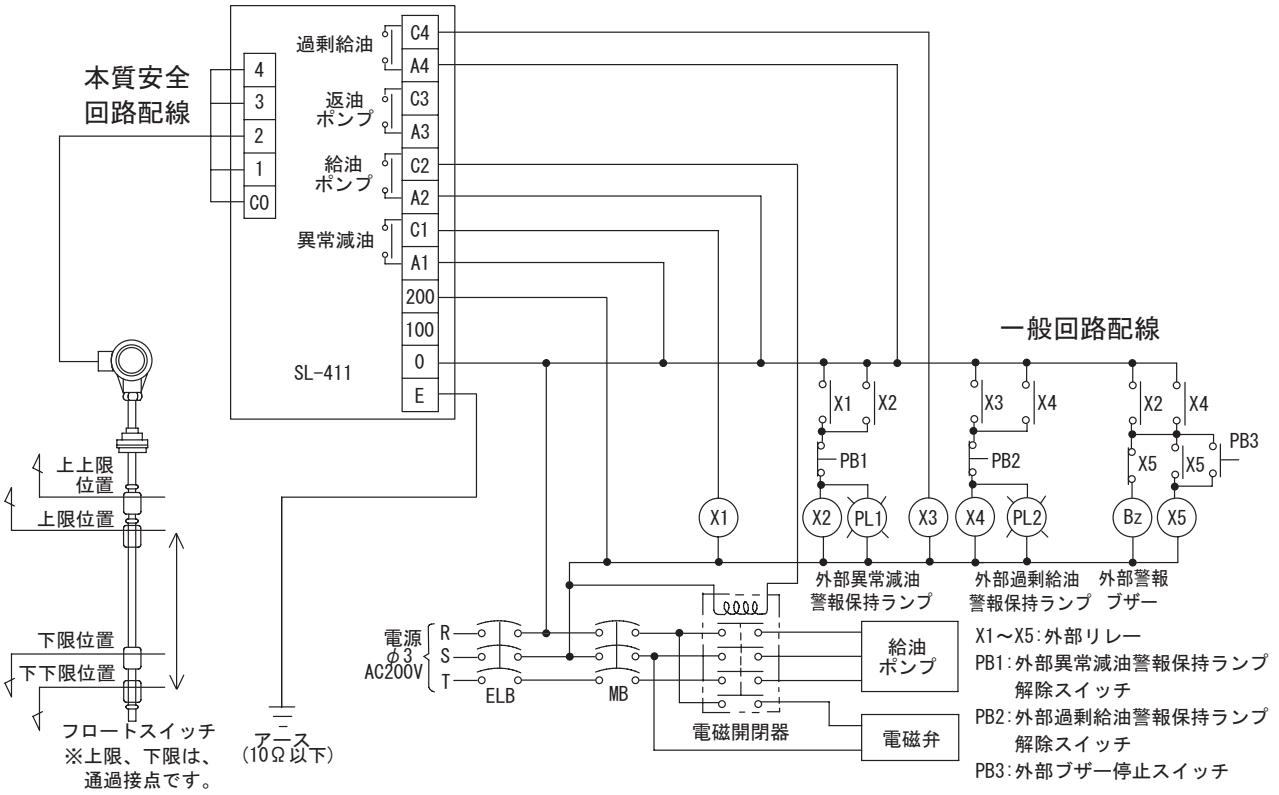
**⚠ 警告**

**機器の故障を想定し、サービスタンクからの液体の漏れ、あふれを防止するような回路を設けてください。(給油ポンプが想定以上の時間動作した場合、適切な時間のタイマ回路等)**

## 接続例 1 (AC200V 接続例)




## 接続例 2 (AC200V 接続例)



## (3)動作

| 液面位置 | 給油ポンプ・給油/外部給油ランプの動作（接点A2-C2の動作） | | | | 過剰給油/外部過剰給油警報保持ランプ/外部警報ブザーの動作（接点A4-C4の動作） | | 異常減油/外部異常減油ランプ/外部警報ブザーの動作（接点A1-C1の動作） | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 正常時 | | フロートスイッチ上限異常の場合 | | | | | |
| | 給油ポンプ | 給油/外部給油ポンプ | 給油ポンプ | 給油/外部給油ポンプ | 過剰給油/外部過剰給油警報保持ランプ | 警報ブザー | 異常減油/外部異常減油ランプ | 警報/外部警報ブザー |
| 上上限 | | | 停止 | 停止 | 点灯 | 吹鳴 | | |
| | | | | | ↓ | ↓ | | |
| 上限 | 停止 | 消灯 | | | 消灯 ※1 | 停止 | | |
| | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | | | |
| 下限 | 起動 | 点灯 | 起動 | 起動 | | | ※2 | |
| | | | | | | | ↑ | ↑ |
| 下下限 | | | | | | | 点灯 | 吹鳴 |

※1 外部過剰給油警報保持ランプは、外部過剰給油警報保持ランプ解除スイッチを押すまで点灯
※2 接続例2の回路図の場合は、外部異常減油警報保持ランプ解除スイッチを押すまで点灯

**過剰給油警報が動作すると、液面が下限に達しても給油ポンプは再起動しません、給油ポンプの運転ロック解除スイッチを押し、給油ポンプの運転ロックを解除してください（「10．トラブル対処法」の再起動方法をご参照ください）**

### ●給油ランプ・給油ポンプ（接点A2-C2）の動作

液面が下限に達したとき、給油ランプが点灯して給油ポンプが起動（A2-C2間ON）し、給油を開始します。液面が上限に達すると、給油ランプが消灯して給油ポンプが停止（A2-C2間OFF）し、給油を停止します。通常はこの動作を繰り返します。

フロートスイッチの上限接点に異常が発生し液面が上上限に達したとき、再度、給油ポンプを停止（A2-C2間OFF）させます。

### ●過剰給油ランプ・外部過剰給油警報保持ランプ・外部警報ブザー（接点A4-C4）・警報ブザーの動作

フロートスイッチの上限接点に異常が発生し、液面が上上限に達したとき、過剰給油ランプ、外部過剰給油警報保持ランプが点灯（A4-C4間ON）し、警報ブザー・外部警報ブザーが鳴り異常を知らせます。（警報ブザー・外部警報ブザーは、警報停止スイッチを押すと止まります）。

液面が上上限未満に下がったとき、過剰給油ランプが消灯（A4-C4間OFF）しますが、外部過剰給油警報保持ランプは、外部過剰給油警報保持ランプ解除スイッチを押すまで消灯しません。

## ● 異常減油ランプ・外部異常減油警報ランプ( 外部異常減油警報保持ランプ)・外部警報ブザー（接点 A1 - C1）・警報ブザーの動作

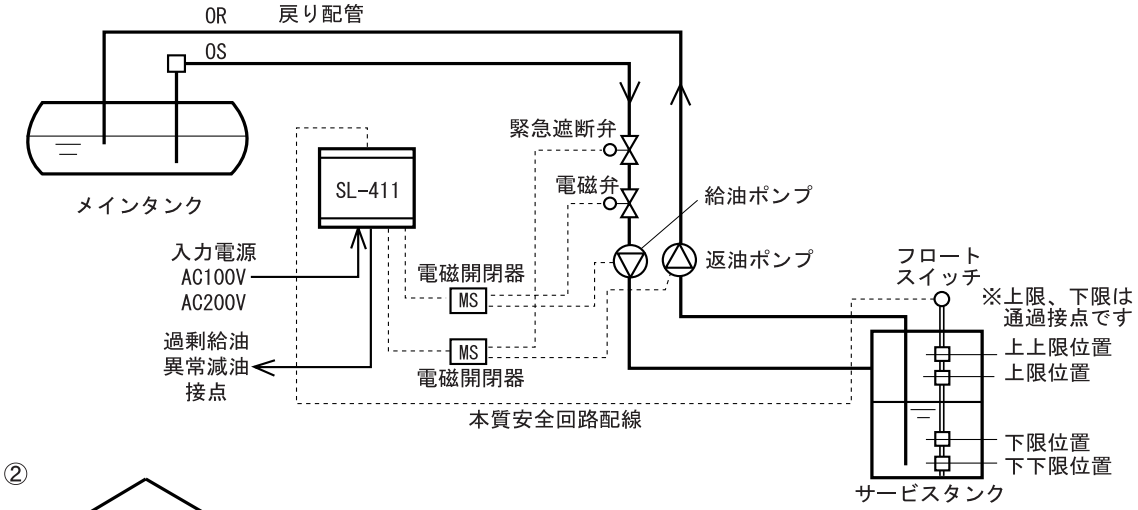
接続例 1 の場合、フロートスイッチの下限接点に異常が発生し、液面が下下限に達したとき、異常減油ランプ、外部異常減油警報ランプが点灯（A1 - C1 間 ON）し、警報ブザーが鳴り異常を知らせます。（警報ブザーは、警報停止スイッチを押すと止まります）
液面が下下限より上がったとき、異常減油ランプ、外部異常減油警報ランプは消灯（A1-C1 間 OFF）します。(接続例 2 の場合、外部異常減油警報保持ランプは外部異常減油警報保持ランプ解除スイッチを押すまで消灯しません。)

## 6-2.サービスタンクがメインタンクより下位および同一高さにある場合

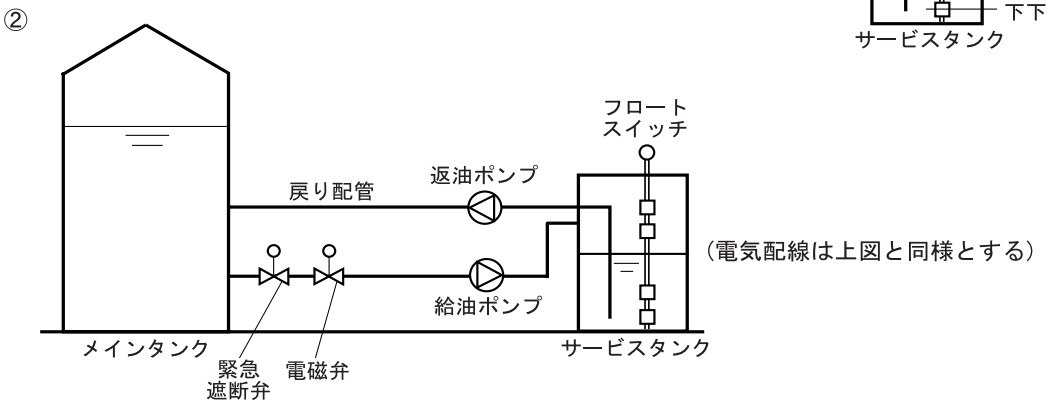
### (1)システム

SL-411と4接点のフロートスイッチ（FS-SS442N、FS-VN542N、FS-VN542C）との組み合わせで、メインタンクからサービスタンクへ給油する給油ポンプおよび電磁弁の制御をおこなうとともに液面が過剰給油状態になった場合、緊急遮断弁およびサービスタンクからメインタンクに油を戻す返油ポンプの制御をおこないます。また液面が過剰給油、異常減油になった場合、警報ランプ、警報ブザーで異常状態を知らせるシステムです。

①




②




（上図はシステムの概念を示したもので、実際のタンク位置や状況を示したものではありません）

**⚠ 注意**

返油ポンプを設ける場合は、給油ポンプより吐出量の多い返油ポンプを設けること。

**⚠ 注意**

メインタンク内の油が落下や圧力差によるサイフォン現象でサービスタンク内へ流入しないようにすること。

### (2)接続例

必要に応じて接続例3を参考に外部警報ランプ、外部警報ブザー等で**異常を確実に知る**ことができるような制御回路にしてください。

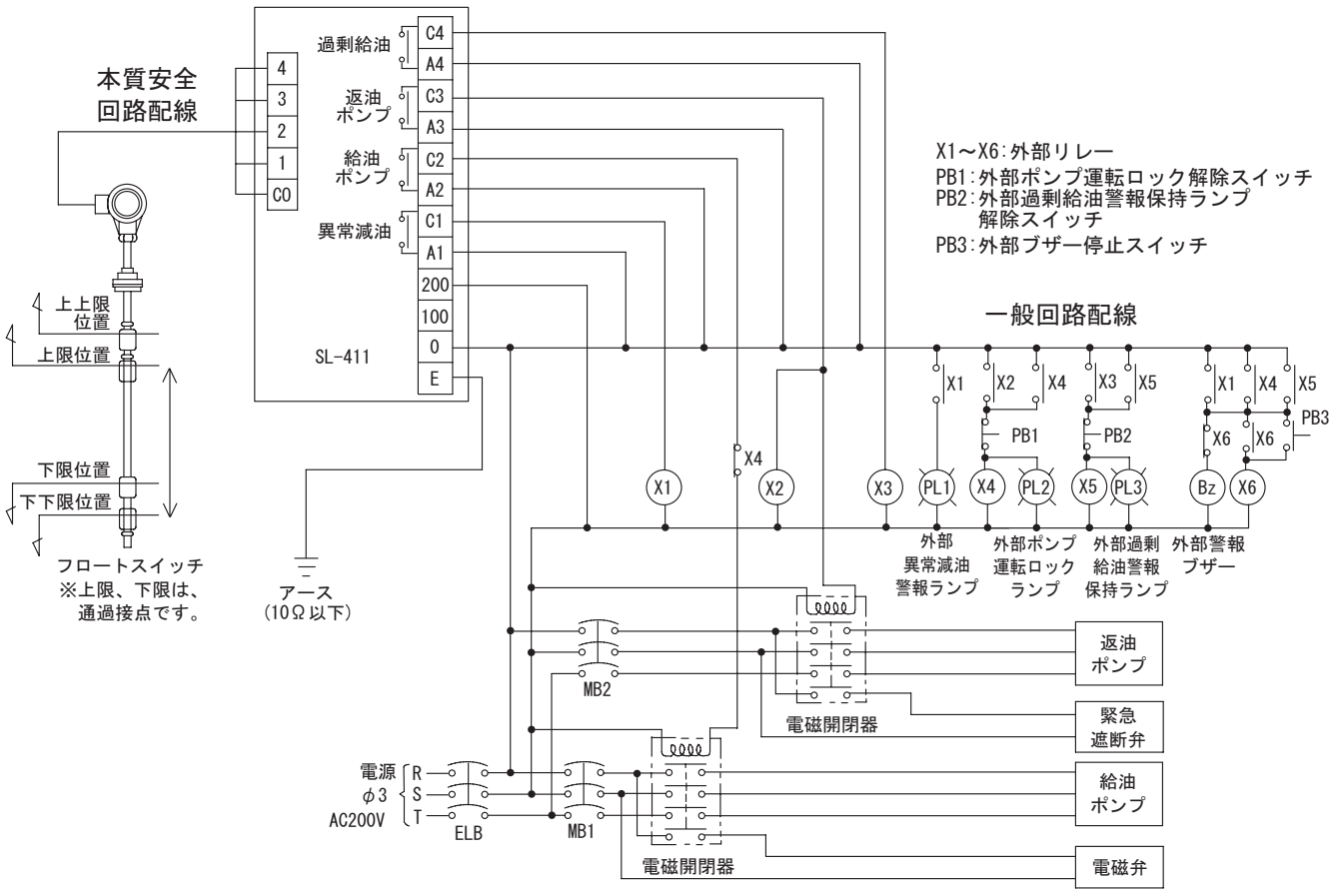
常時監視等ができない場所に設置する場合は、接続例4を参考に外部警報ランプをホールドして、**異常があったことを知る**ことができるような制御回路にしてください。

**⚠警告**

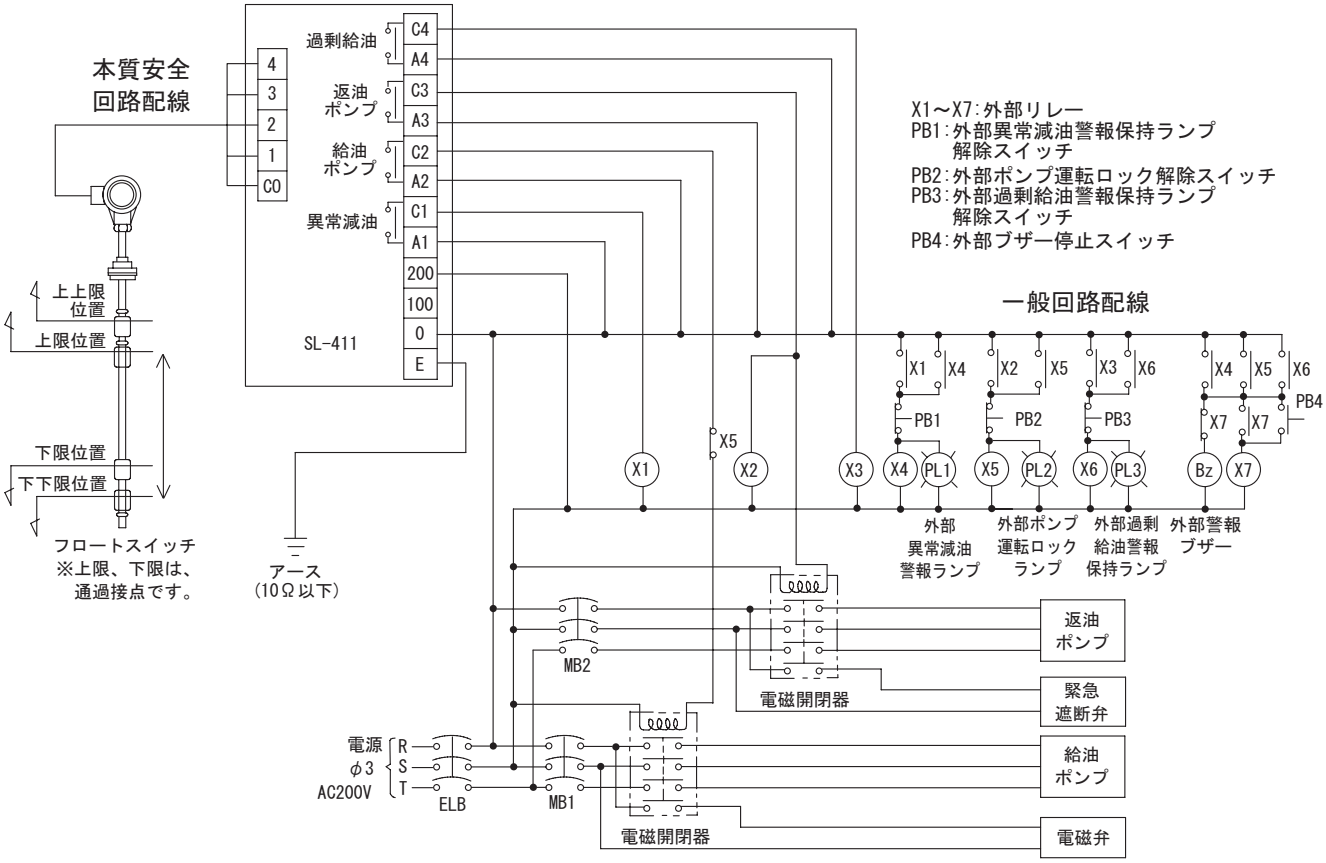
**機器の故障を想定し、サービスタンクからの液体の漏れ、あふれを防止するような回路を設けてください。(給油ポンプが想定以上の時間動作した場合、適切な時間のタイマ回路等)**

液面が上上限に達し過剰給油警報状態になり、緊急遮断弁が閉じたときは、給油ポンプの運転ロックをかけ、異常を解消して緊急遮断弁を開き、ロックを解除するまで、給油ポンプが起動しないような制御回路にしてください。

## 接続例3(AC200V接続例)



## 接続例4(AC200V接続例)




## (3)動作

| 液面位置 | 給油ポンプ・電磁弁・給油ランプの動作(接点A2－C2の動作) | | | | | | 過剰給油/外部過剰給油警報保持ランプ/外部警報ブザーの動作(接点A4－C4の動作) | | 異常減油/外部異常減油警報保持ランプ/外部警報ブザーの動作(接点A1－C1の動作) | | 返油ポンプ・緊急遮断弁の動作(接点A3－C3の動作) ※フロートスイッチ上限異常の場合 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 正常時 | | | フロートスイッチ上限異常の場合 | | | | | | | | |
| | 給油ポンプ | 給油ランプ | 電磁弁 | 給油ポンプ | 給油ランプ | 電磁弁 | 過剰給油ランプ/外部過剰給油警報保持ランプ | 警報ブザー/外部警報ブザー | 異常減油ランプ/外部過剰給油警報保持ランプ | 外部警報ブザー | 返油ポンプ | 緊急遮断弁 |
| 上上限 | | | | 停止 | 消灯 | 閉鎖 | 点灯 | 吹鳴 | | | 起動 | 閉鎖 |
| 上限 | 停止 | 消灯 | 閉鎖 | | | | 消灯 ※1 | 停止 | | | | |
| 下限 | 起動 | 点灯 | 解放 | 起動 | 点灯 | 解放 | | | ※2 消灯 | 停止 | 停止 (再起動せず) | 手動復帰 |
| 下下限 | | | | | | | | | 点灯 | 吹鳴 | | |

※1 外部過剰給油警報保持ランプは、外部過剰給油警報保持ランプ解除スイッチを押すまで点灯
※2 外部異常減油警報保持ランプは、外部異常減油警報保持ランプ解除スイッチを押すまで点灯

過剰給油警報が動作すると、液面が下限に達しても給油ポンプは起動しません。給油ポンプ運転ロック解除スイッチ / 外部給油ポンプ運転ロック解除スイッチを押し、給油ポンプの運転ロックを解除してください（「10．トラブル対処法」の再起動方法をご参照ください）

● 給油ランプ・電磁弁・給油ポンプ（接点A2-C2）の動作

液面が下限に達したとき、給油ランプが点灯して電磁弁が開き給油ポンプが起動（A2-C2 間ON）し、給油を開始します。液面が上限に達すると、給油ランプが消灯して電磁弁が閉じ、給油ポンプが停止（A2-C2 間OFF）し、給油を停止します。

フロートスイッチの上限に異常が発生し液面が上上限に達したとき、再度、電磁弁を閉じ、給油ポンプを停止（A2-C2 間OFF）させます。

● 過剰給油ランプ・外部過剰給油警報保持ランプ・外部警報ブザー（接点A4-C4）・警報ブザーの動作

フロートスイッチの上限に異常が発生し、液面が上上限に達したとき、過剰給油ランプ、外部過剰給油警報保持ランプが点灯（A4-C4 間ON）し、警報ブザーが鳴り異常を知らせます。（警報ブザーは、警報停止スイッチを押すと止まります）

液面が上上限より下がったとき過剰給油ランプが消灯（A4-C4 間OFF）しますが、外部過剰給油警報保持ランプは外部過剰給油警報保持ランプ解除スイッチを押すまで消灯しません。

● 返油ポンプ・緊急遮断弁（接点A3-C3）の動作

フロートスイッチの上限に異常が発生し、液面が上上限に達したとき、緊急遮断弁が閉じ、返油ポンプ（A3-C3 間ON）が起動して返油を開始します。液面が下限に達したとき返油ポンプが停止（A3-C3 間OFF）し、返油を停止します。

異常原因を解消した後、緊急遮断弁を復旧してください

● 異常減油ランプ・外部異常減油警報保持ランプ、外部警報ブザー（接点A1-C1）・警報ブザーの動作

フロートスイッチの下限に異常が発生し、液面が下下限に達したとき、異常減油ランプ、外部異常減油警報保持ランプが点灯（A1-C1 間ON）し、警報ブザーが鳴り異常を知らせます。（警報ブザーは、警報停止スイッチを押すと止まります）

液面が下下限より上がったとき異常減油ランプは消灯（A1-C1 間OFF）しますが、外部異常減油警報保持ランプは外部異常減油警報保持ランプ解除スイッチを押すまで消灯しません。

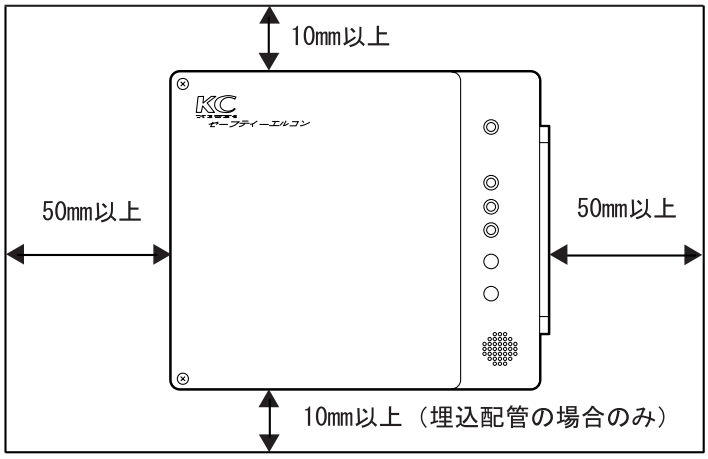
# 7. 取付工事

## 7-1.取付方法

| ⚠ 警　告 | |
|---|---|
| ❗ | 危険物を貯蔵または取扱う施設に使用する場合は、必ず消防関係法令、電気関係法令に基づき工事をおこなうこと |
| ⃠ | 危険物を貯蔵または取扱う施設に使用する場合は、防爆上の危険場所には取付けない<br>→引火や爆発による火災やけがの原因となります |
| | 衝撃を加えたり、落下させない<br>→機器が破損したり、特性が変化し誤動作の原因となります |

| ⚠ 注　意 | |
|---|---|
| ❗ | 取付ける環境は、火気・雨水・ゴミ・高温および直射日光を避けた安全な場所に設置すること |
| | 取付け、設置の際は計装工事、電気工事などの専門技術を有する人がおこなうこと |

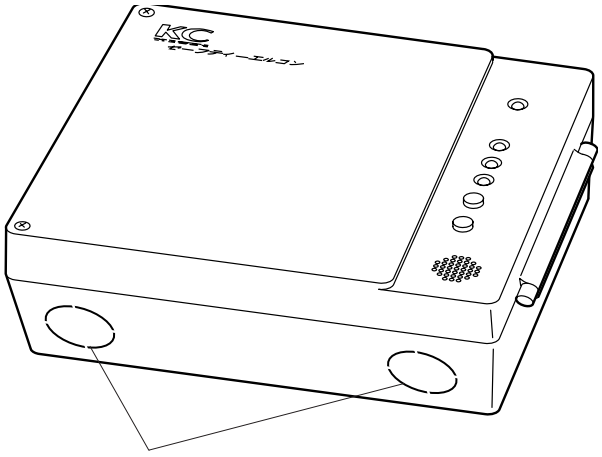
- 露出配線配管と埋込配管の 2 つの取付方法があります。取付けのため、次のものを準備してください。
  - ・タッピングねじ：2 種、呼び 4 × 10L → 4 本
  - ・カールプラグ　：4 本
- 取付けスペースについて
  SL-411 を取付ける際は下図に示すスペースを確保してください。



## (1) 露出配管配線の場合の取付け

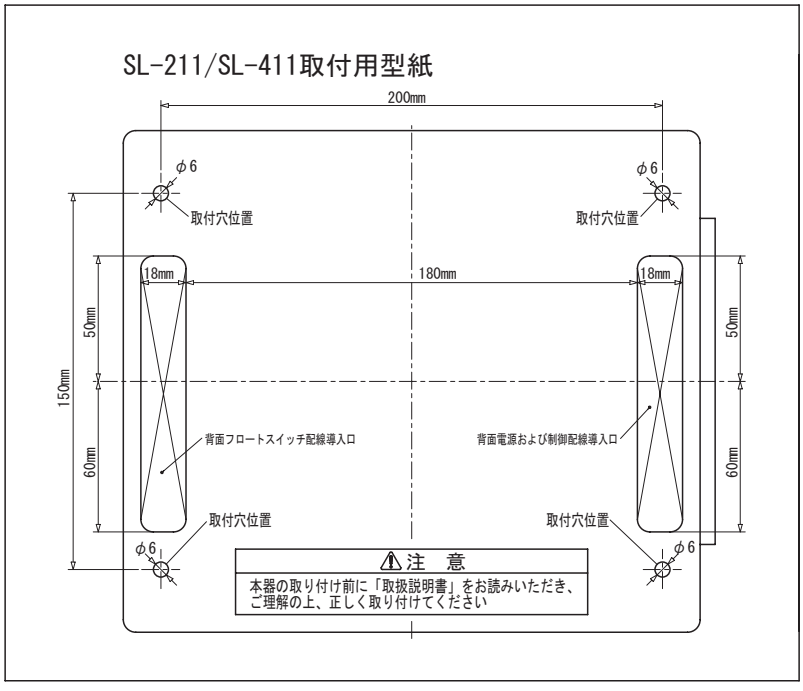
① カバー止めねじをはずし、カバーを開きます。

② 底部のフロートスイッチ配管配線導入口（φ 27 穴)、電源および制御配管配線導入口（φ 27 穴）のノックアウト穴を抜いてください。




③ 取付穴の決定

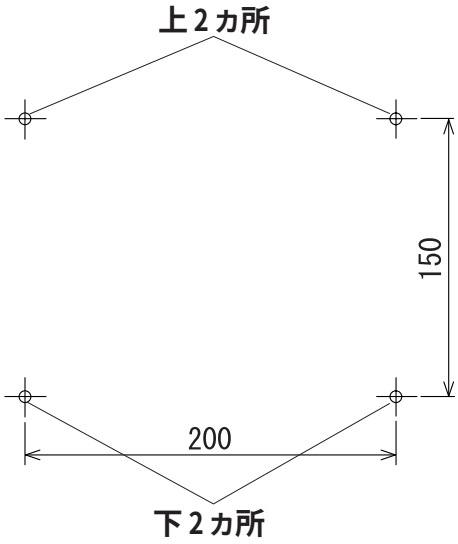
付属の取付用型紙を取付位置に貼り、取付穴 4 ヵ所に目印をつけ取付用型紙をはがします。




④ カールプラグの打ち込み

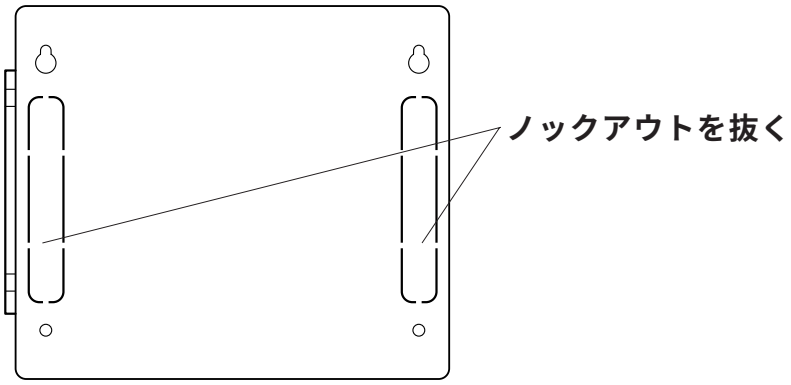
目印をつけた 4 ヵ所に穴をあけカールプラグを打ち込みます。

⑤ 取付け
上 2 カ所にタッピングねじを半分程度ねじ込み、SL-411 を掛けるように取付け、上下 2 カ所のタッピンねじをねじ込んだ後、上下 2 カ所にタッピンねじをねじ込みます。




⑥ 配管の固定
コネクタ、プラスチック製ブッシング等を取付け、配管を固定します。

( 2 ) 埋込配線の場合の取付け
① カバー止めねじをはずし、カバーを開きます。
② 裏面のフロートスイッチ配線導入口、電源および制御配線導入口のノックアウト穴を抜いてください。



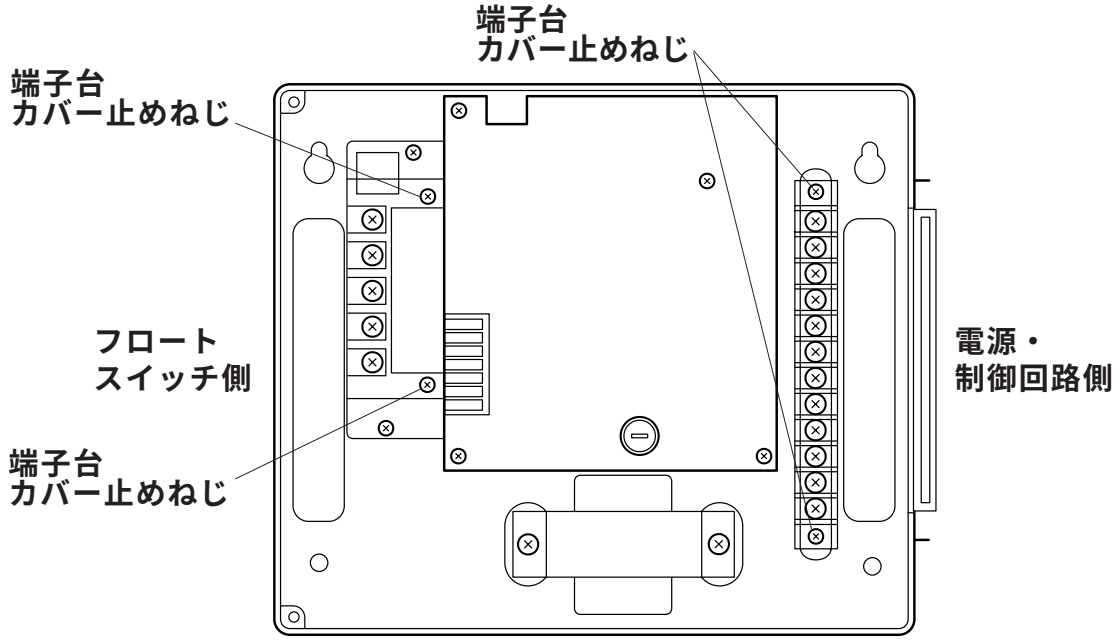

③ 取付穴の決定
付属の取付用型紙を取付位置に貼り、取付穴 4 カ所に目印をつけ取付用型紙をはがします。
④ カールプラグの打ち込み
目印をつけた 4 カ所に穴をあけ、カールプラグを打ち込みます。
⑤ 取付け
上 2 カ所にタッピングねじを半分程度ねじ込み、SL-411 を掛けるように取付け、上 2 カ所のタッピンねじをねじ込んだ後、下 2 カ所にタッピンねじをねじ込みます。

## 7-2.配線

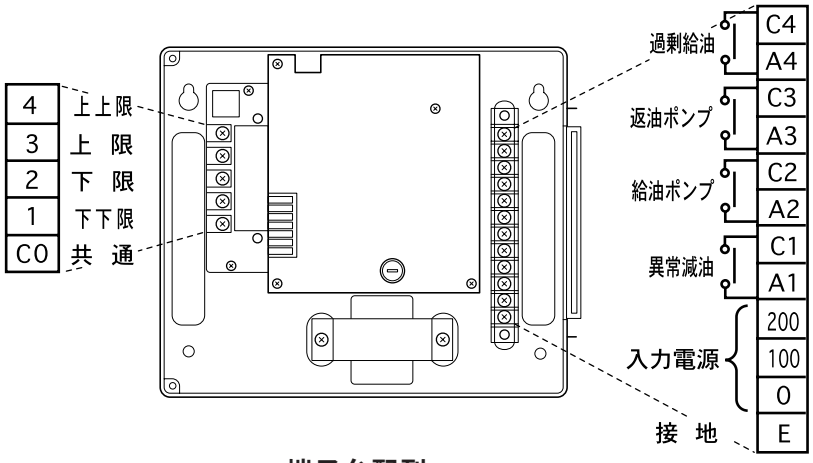
| ⚠ 警　告 | |
|---|---|
| | フロートスイッチからSL-411までの配線距離は、300m以内とすること |
| | フロートスイッチからSL-411までの配線は、導体部公称断面積0.5㎟以上のものを使用し、単独の金属管工事をおこない、他の回路との誘導・混触による誤動作を防止すること |
| | 単独の接地工事(接地抵抗10Ω以下)をおこなうこと<br>→接地が不完全な場合は、感電によるけがや防爆性能を損ないます |
| | 感電や故障による火災やけがの原因となりますので、配線作業は電源を切った後おこなう |

| ⚠ 注　意 | |
|---|---|
| | 配線の際は、計装工事、電気工事などの専門技術を有する人がおこなうこと |
| | 故障、誤動作を避けるため、電線の端末は絶縁被覆付の圧着端子を使用すること |

① 本体ケースのカバー止めねじをはずし、カバーを開きます。
② フロートスイッチ側および、電源・制御回路側接続端子台のカバーをはずしてください。

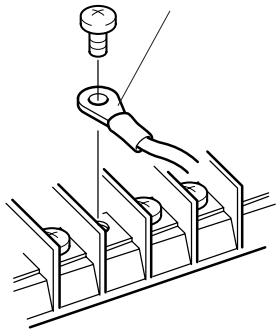



③ 絶縁被覆付圧着端子を使用し、誤配線がないように結線してください。




端子台配列

絶縁被覆付圧着端子



④ 結線が終了後、端子台カバーおよび本体ケースを必ず元通りに取付けてください。

# 8．試運転および運転

●ここで示す試運転は「6．使用例」に基づきおこないます。
フロートスイッチは FS-SS442N、FS-VN542N のような 4 接点 2 フロートタイプ（上限、下限が通過接点）の場合です。

## 8-1.サービスタンクがメインタンクより上位にある場合

●次の試運転をおこないます。
①液面位置の確認 → ②電源投入 → ③液面を下下限以下に移動 → ④異常減油警報の動作確認 → ⑤給油ポンプの動作確認 → ⑥過剰給油警報の動作確認 →⑦通常状態への液面移動 → ⑧運転

①液面位置の確認
液面位置により電源を投入したときの状態が異なりますので、あらかじめ液面計などで液面位置を確認してください。

| 液面位置 | 電源投入時の状態 |
|---|---|
| 下下限以下 | 異常減油ランプ、外部異常減油警報ランプ( 外部異常減油警報保持ランプ) が点灯し、警報ブザーが鳴ります（ブザーは、警報停止スイッチを押すと止まります） |
| 下下限を越え下限未満 | 動作をおこないません |
| 下限 | 給油ランプが点灯し、給油ポンプが起動します |
| 下限を越え上限未満 | 動作をおこないません |
| 上限を越え上上限未満 | 動作をおこないません |
| 上上限以上 | 過剰給油ランプ、外部過剰給油警報保持ランプが点灯、警報ブザーが鳴ります（ブザーは、警報停止スイッチを押すと止まります） |

②電源投入
SL-411 に電源を入れてください。電源ランプ（LED：緑）が点灯します。

③液面を下下限以下に移動
安全な方法で下下限位置まで液面を下げてください。

④異常減油警報の動作確認
異常減油ランプ、外部異常減油警報ランプ( 外部異常減油警報保持ランプ) が点灯して警報ブザーが鳴ることを確認してください。（ブザーは、警報停止スイッチを押すと止まります）

⑤給油ポンプの動作確認
液面が下限を越えるまで、強制給油スイッチを押し続けてください。
給油ランプが点灯して給油ポンプが起動することを確認します。
下下限を越えると異常減油ランプ、外部異常減油警報ランプが消灯することを確認してください。(接続例 2 の場合の外部異常減油警報保持ランプは消灯しません)
液面が下限に達すると、強制給油スイッチを離しても給油ポンプが動作していることを確認します。
液面が上限に達したとき、給油ランプが消灯して給油ポンプが停止することを確認してください。

次に安全な方法で液面を下限まで下げます。この時、給油ランプが点灯して給油ポンプが起動することを確認し、液面が上限に達したとき給油ランプが消灯して給油ポンプが停止することを再度確認してください。

⑥過剰給油警報の動作確認

SL-411 の入力電源を切り、フロートスイッチ接続端子台の 3 番の配線をはずし、はずした配線の端末を絶縁した後、入力電源を入れてください

安全な方法で液面を下限まで下げ、給油ポンプを起動します。
液面が上上限に達したとき、過剰給油ランプ、外部過剰給油警報保持ランプが点灯して警報ブザーが鳴り、給油ランプが消灯して給油ポンプが停止することを確認してください。(ブザーは、警報停止スイッチを押すと止まります)

SL-411 の入力電源を切り、フロートスイッチ接続端子台の 3 番の配線を元通り接続してください

⑦通常状態への液面移動

安全な方法で液面を上上限未満まで下げ、過剰給油ランプが消灯することを確認してください。( 外部過剰給油警報保持ランプは外部過剰給油警報保持ランプ解除スイッチを押すまで消灯しません)

過剰給油警報が動作すると、給油ポンプの運転ロックがかかります。給油ポンプ運転ロック解除スイッチおよび外部ポンプ運転ロック解除スイッチを押してロックを解除する必要があります

次に、安全な方法で液面を下限まで下げ、給油ポンプ運転ロック解除スイッチおよび外部ポンプ運転ロック解除スイッチを押してください。
給油ランプが点灯して給油ポンプが起動します。
液面が上限に達したとき、給油ランプが消灯して給油ポンプが停止することを確認してください。
以上の通り動作すれば正常です。

⑧ 運転

試運転をおこない正常に動作することを確認した後、運転をおこなってください。

| ⚠ 注　意 | |
|---|---|
| | 異常減油警報または過剰給油警報が動作した場合は、すみやかに原因を取除くこと |

## 8-2．サービスタンクがメインタンクより下位および同一高さにある場合

● 次の試運転をおこないます。
①液面位置の確認 → ②電源投入 → ③液面を下下限以下に移動 → ④異常減油警報の確認 → ⑤電磁弁・給油ポンプの動作確認 → ⑥過剰給油警報・返油ポンプ・緊急遮断弁の動作確認 → ⑦通常への移動 → ⑧運転

①液面位置の確認
液面位置により電源を投入したときの状態が異なりますので、あらかじめ液面計などで液面位置を確認してください。

| 液面位置 | 電源投入時の状態 |
|---|---|
| 下下限以下 | 異常減油ランプ、外部異常減油警報ランプ( 外部異常減油警報保持ランプ) が点灯し、警報ブザーが鳴ります（ブザーは、警報停止スイッチを押すと止まります） |
| 下下限を越え下限未満 | 動作をおこないません |
| 下限 | 給油ランプが点灯し、電磁弁が開き、給油ポンプが起動します |
| 下限を越え上限未満 | 動作をおこないません |
| 上限を越え上上限未満 | 動作をおこないません |
| 上上限以上 | 過剰給油ランプ、外部過剰給油警報保持ランプが点灯、警報ブザーが鳴り（ブザーは、警報停止スイッチを押すと止まります)、緊急遮断弁が閉じ、返油ポンプが起動します |

②電源投入
SL-411 に電源を入れてください。電源ランプ（LED：緑）が点灯します。

③液面を下下限以下に移動
安全な方法で下下限位置まで液面を下げてください。

④異常減油警報の動作確認
異常減油ランプ、外部異常減油警報ランプ( 外部異常減油警報保持ランプ) が点灯し、警報ブザーが鳴ることを確認してください。(ブザーは、警報停止スイッチを押すと止まります)

⑤電磁弁・給油ポンプの動作確認
液面が下限を越えるまで、強制給油スイッチを押し続けてください。
下下限を越えると異常減油ランプ、外部異常減油警報ランプが消灯することを確認してください。(接続例 4 の場合、外部異常減油警報保持ランプは外部異常減油警報保持ランプ解除スイッチを押すまで消灯しません)
液面が下限に達すると、給油ランプが点灯して電磁弁が開き、給油ポンプが起動することを確認し、液面が上限に達したとき、給油ランプが消灯して電磁弁が閉じ、給油ポンプが停止することを確認してください。

次に安全な方法で液面を下限まで下げます。この時、給油ランプが点灯して電磁弁が開き、給油ポンプが起動することを確認し、液面が上限に達したとき、給油ランプが消灯して電磁弁が閉じ、給油ポンプが停止することを再度確認してください。

⑥ 過剰給油警報・返油ポンプ・緊急遮断弁の動作確認

SL-411 の入力電源を切り、フロートスイッチ接続端子台の 3 番の配線をはずし、はずした配線の端末を絶縁した後、入力電源を入れてください

安全な方法で液面を下限まで下げ、電磁弁を開き給油ポンプを起動します。
液面が上上限に達したとき、過剰給油ランプ、外部過剰給油警報保持ランプが点灯して警報ブザーが鳴り、給油ランプが消灯して電磁弁が閉じ、給油ポンプが停止することを確認してください。(警報ブザーは、警報停止ス イッチを押すと止まります)
また、緊急遮断弁が閉じ、返油ポンプが起動することを確認しください。
液面が上上限未満に下がったとき、過剰給油ランプが消灯することを確認してください。( 外部過剰給油警報保持ランプは外部過剰給油警報保持ランプ解除スイッチを押すまで消灯しません)
さらに、液面が下限に下がったとき、返油ポンプが停止することを確認してください。

SL-411 の入力電源を切り、フロートスイッチ接続端子台の 3 番の配線を元通り接続してください

⑦ 通常状態への液面移動

緊急遮断弁が閉じた状態になっていますので開ける必要があります。
また、過剰給油警報が動作すると、給油ポンプの運転ロックがかかります。
給油ポンプ運転ロック解除スイッチ・外部給油ポンプ運転ロック解除スイッチを押してロックを解除する必要があります

液面が下限位置にあることを確認してください。
緊急遮断弁のレバー操作をおこない緊急遮断弁を開け、給油ポンプ運転ロック解除スイッチ・外部給油ポンプ運転ロック解除スイッチを押してください。
給油ランプが点灯して電磁弁が開き、給油ポンプが起動します。
液面が上限に達したとき、給油ランプが消灯して電磁弁が閉じ、給油ポンプが停止することを確認してください。以上の通りに動作すれば正常です。

⑧ 運転
試運転をおこない正常に動作することを確認した後、運転をおこなってください。

| ⚠ 注　意 | |
|---|---|
| | 異常減油警報または過剰給油警報が動作した場合は、すみやかに原因を取除くこと |

# 9. 保守・点検

## 9-1. 保守・点検

正常な動作を維持するために、一年に一回以上定期点検をおこない、必要に応じて保守をおこなってください。

| ⚠ 警　告 | |
|---|---|
| | 保守・点検などで交換した部品、機器は投棄しない<br>→環境汚染の原因となりますので、産業廃棄物処理をする |
| | 保守・点検の際は感電に注意する<br>→感電によるけがの原因となります |

| ⚠ 注　意 | |
|---|---|
| | 保守・点検の際は、計装工事、電気工事などの専門技術を有する人がおこなうこと |

●点検箇所、点検事項および保守方法は次の通りです。

| 点検箇所 | 点検事項 | 保守方法 |
|---|---|---|
| 端子台 | 端子ねじがゆるんでいませんか | 増し締めしてください |
| | 端子ねじが腐食していませんか | 腐食の原因を取除き、修理してください |
| 配線 | 途中断線していませんか | 修理してください |
| | 被覆が損傷、腐食していませんか | 腐食の原因を取除き、修理してください |
| 接地 | 接地抵抗は10 Ω以下ですか | 10 Ω以下にしてください |
| | 接地配線が途中断線していませんか | 修理してください |
| | 被覆が損傷、腐食していませんか | 腐食の原因を取除き、修理してください |

| 点検箇所 | 点検事項 | 保守方法 |
|---|---|---|
| 過剰給油警報の動作確認 | 過剰給油警報が動作することを確認してください | 「8．試運転および運転」に基づき、動作することを確認してください。動作に異常がある場合は、「9-2．動作確認」に基づき、動作を確認してください |
| 異常減油警報の動作確認 | 異常減油警報が動作することを確認してください | |
| 電磁弁・給油ポンプの動作確認 | 電磁弁・給油ポンプが動作することを確認してください | |
| 緊急遮断弁、返油ポンプの動作確認 | 緊急遮断弁、返油ポンプが動作することを確認してください | |

## 9-2.動作確認

次の動作確認方法はSL-411の動作を確認するものです。（フロートスイッチの動作を確認する場合はフロートスイッチの取扱説明書に基づきおこなってください）

| ⚠ 警　告 | |
|---|---|
| | 動作確認の際は感電に注意する<br>→感電によるけがの原因となります |
| | 配線をはずす際はSL-411の入力電源を切った後におこなってください |

| ⚠ 注　意 | |
|---|---|
| | 動作確認の際は、計装工事、電気工事などの専門技術を有する人がおこなうこと |

## ● 次の試験器具を準備してください。

・接点の導通を確認できるもの
・短絡線（1.25 ㎟× 50 mm L 程度の IV 線）：フロートスイッチ接続端子間を短絡するとき使用します

## ● 動作確認方法

① SL-411 および SL-411 に接続されている制御回路の入力電源を切ってください。
② アースおよび入力電源を除く SL-411 に接続されている配線をはずしてください。はずした配線の端末は絶縁テープなどで絶縁してください。
③ SL-411 に電源を入れてください。
下記の方法で動作を確認し、異常があった場合は、最寄りのご相談窓口まで、ご連絡ください。

| 確認項目 | 確認内容・正常状態 |
|---|---|
| 過剰給油接点 A4-C4<br>過剰給油ランプ<br>警報ブザー | ① フロートスイッチの接続端子 C0-4 を短絡<br>・過剰給油接点 A4-C4　：ON<br>・過剰給油ランプ　　：点灯<br>・警報ブザー　：吹鳴（警報停止スイッチを押し、停止する）<br>② フロートスイッチの接続端子 C0-4 を開放<br>・過剰給油接点 A4-C4　：OFF<br>・過剰給油ランプ　　：消灯<br>・警報ブザー　　：停止<br>③ 給油ポンプ運転ロック解除スイッチを 1 度押す |
| 異常減油接点 A1-C1<br>異常減油ランプ<br>警報ブザー | ① フロートスイッチの接続端子 C0-1 を短絡<br>・異常減油接点 A1-C1　：ON<br>・異常減油ランプ　　：点灯<br>・警報ブザー　：吹鳴（警報停止スイッチを押し、停止する）<br>② フロートスイッチの接続端子 C0-1 を開放<br>・異常減油接点 A1-C1　：OFF<br>・異常減油ランプ　　：消灯<br>・警報ブザー　　：停止 |

| 確認項目 | 確認内容・正常状態 |
|---|---|
| 給油ポンプ接点 A2-C2<br>給油ランプ | (1) ① フロートスイッチの接続端子 C0-2 を短絡<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：ON<br>・給油ランプ　：点灯<br>② フロートスイッチの接続端子 C0-2 を開放<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：ON<br>・給油ランプ　：点灯<br>③ フロートスイッチの接続端子 C0-3 を短絡<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：OFF<br>・給油ランプ　：消灯<br>④ フロートスイッチの接続端子 C0-3 を開放<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：OFF<br>・給油ランプ　：消灯 |
| （続く） | (2) ① フロートスイッチの接続端子 C0-2 を短絡<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：ON<br>・給油ランプ　：点灯<br>② フロートスイッチの接続端子 C0-2 を開放<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：ON<br>・給油ランプ　：点灯<br>③ フロートスイッチの接続端子 C0-4 を短絡<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：OFF<br>・給油ランプ　：消灯<br>・過剰給油ランプ　：点灯<br>・警報ブザー　：吹鳴（警報停止スイッチを押し、停止する）<br>④ フロートスイッチの接続端子 C0-4 を開放<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：OFF<br>・給油ランプ　：消灯<br>・過剰給油ランプ　：消灯<br>・警報ブザー　：停止<br>⑤ フロートスイッチの接続端子 C0-2 を短絡<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：OFF<br>・給油ランプ　：消灯<br>⑥ フロートスイッチの接続端子 C0-2 を開放<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：OFF<br>・給油ランプ　：消灯 |

| 確認項目 | 確認内容・正常状態 |
|---|---|
| (続き)<br>給油ポンプ接点 A2-C2<br>給油ランプ | ⑦ フロートスイッチの接続端子 C0-2 を短絡のまま、給油ポンプ運転ロック解除スイッチを 1 度押す<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：ON<br>・給油ランプ：点灯<br>⑧ フロートスイッチの接続端子 C0-2 を開放<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：ON<br>・給油ランプ：点灯<br>⑨ フロートスイッチの接続端子 C0-3 を短絡<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：OFF<br>・給油ランプ：消灯<br>⑩ フロートスイッチの接続端子 C0-3 を開放<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：OFF<br>・給油ランプ：消灯 |
| (続く) | (3)① フロートスイッチの接続端子 C0-1 を短絡<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：OFF<br>・給油ランプ：消灯<br>② フロートスイッチの接続端子 C0-1 を短絡のまま、強制給油スイッチを押し続ける<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：ON<br>・給油ランプ：点灯<br>強制給油スイッチをはなす<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：OFF<br>・給油ランプ：消灯<br>③ フロートスイッチの接続端子 C0-1 を開放<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：OFF<br>・給油ランプ：消灯<br>④ フロートスイッチの接続端子 C0-2 を短絡<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：ON<br>・給油ランプ：点灯<br>⑤ フロートスイッチの接続端子 C0-2 を開放<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：ON<br>・給油ランプ：点灯<br>⑥ フロートスイッチの接続端子 C0-3 を短絡<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：OFF<br>・給油ランプ：消灯 |

| 確認項目 | 確認内容・正常状態 |
|---|---|
| (続き)<br>給油ポンプ接点 A2-C2<br>給油ランプ | ⑦ フロートスイッチの接続端子 C0-3 を開放<br>・給油ポンプ接点 A2-C2：OFF<br>・給油ランプ　　：消灯 |
| 返油ポンプ接点 A3-C3 | (1) ① フロートスイッチの接続端子 C0-4 を短絡<br>・返油ポンプ接点 A3-C3：ON<br>② フロートスイッチの接続端子 C0-4 を開放<br>・返油ポンプ接点 A3-C3：ON<br>③ フロートスイッチの接続端子 C0-3 を短絡<br>・返油ポンプ接点 A3-C3：OFF<br>④ フロートスイッチの接続端子 C0-3 を開放<br>・返油ポンプ接点 A3-C3：OFF |
| | (2) ① フロートスイッチの接続端子 C0-4 を短絡<br>・返油ポンプ接点 A3-C3：ON<br>② フロートスイッチの接続端子 C0-4 を開放<br>・返油ポンプ接点 A3-C3：ON<br>③ フロートスイッチの接続端子 C0-2 を短絡<br>・返油ポンプ接点 A3-C3：OFF<br>④ フロートスイッチの接続端子 C0-2 を開放<br>・返油ポンプ接点 A3-C3：OFF |
| | (3) ① フロートスイッチの接続端子 C0-4 を短絡<br>・返油ポンプ接点 A3-C3：ON<br>② フロートスイッチの接続端子 C0-4 を開放<br>・返油ポンプ接点 A3-C3：ON<br>③ フロートスイッチの接続端子 C0-1 を短絡<br>・返油ポンプ接点 A3-C3：OFF<br>④ フロートスイッチの接続端子 C0-1 を開放<br>・返油ポンプ接点 A3-C3：OFF |
| | (4) ① 給油ポンプ運転ロック解除スイッチを 1 度押す |

● SL-411 が正常に動作することを確認できたにもかかわらずシステムが正常に動作しない場合は、SL-411 に接続されている配線・機器に異常があると想定されます。SL-411 に接続されている配線・機器の点検をおこない異常を解消した後、SL-411 に接続されていた配線を元通りに接続し、「8. 試運転および運転」に基づき試運転おこない、システムが正常に動作することを確認してから運転をおこなってください。

# 10．トラブル対処法

● 過剰給油警報・異常減油警報が動作した場合または故障かな？と思ったら、下記に基づき対処するか最寄りのご相談窓口までご連絡ください。

| トラブル内容 | 原　　因 | 対処方法 |
|---|---|---|
| 電源ランプが点灯しない | 電源は入っていますか | 電源を入れてください |
| | 電源電圧が間違っていませんか | 正しい電源電圧を入れてください |
| | ヒューズが切れていませんか | ヒューズが切れた原因を取除いた後、ヒューズを交換してください |
| | 電源ランプが故障していませんか | 最寄りのご相談窓口にお問い合わせください |
| ヒューズが切れた | 誤配線していませんか | 正しく配線した後ヒューズを交換してください |
| | 電源電圧が間違っていませんか | ヒューズを交換後、正しい電源電圧を入れてください |
| 過剰給油警報が動作した<br>返油ポンプが動作した<br>緊急遮断弁が閉じた | 液面が上上限以上になっていませんか | 液面が上上限以上になった原因をすみやかに取除いてください |
| | ノイズがフロートスイッチからSL-411間の配線に乗っていませんか | 正しい配線工事をおこなってください |
| | 配線は正しいですか | 正しく配線してください |
| | フロートスイッチのが故障していませんか | フロートスイッチの取扱説明書の点検方法に基づき点検してください |
| | SL-411が故障していませんか | 「9．保守・点検」に基づき点検してください |
| | 電磁弁は閉じますか | 電磁弁を点検、修理してください |
| 過剰給油警報が動作しない<br>返油ポンプ・緊急遮断弁が動作しない | 配線は正しいですか | 正しく配線してください |
| | フロートスイッチが故障していませんか | フロートスイッチの取扱説明書の「保守・点検」に基づき点検してください |
| | SL-411が故障していませんか | 「9．保守・点検」に基づき点検してください |
| | 返油ポンプ・緊急遮断弁が故障していませんか | 返油ポンプ・緊急遮断弁を点検し、修理してください |
| 異常減油警報が動作した | 液面が下下限以下になっていませんか | 液面が下下限以下になった原因をすみやかに取除いてください |
| | 配線は正しいですか | 正しく配線してください |
| | ノイズがフロートスイッチからSL-411間の配線に乗っていませんか | 正しい配線工事をおこなってください |
| | メインタンクが空になっていませんか | メインタンクに給油してください |
| （続く） | メインタンクからサービスタンク間の配管が破損していませんか | 配管を点検、修理してください |

| トラブル内容 | 原　　因 | 対処方法 |
|---|---|---|
| (続き)<br>異常減油警報が動作した | 給油ポンプ・電磁弁が故障していませんか | 給油ポンプ・電磁弁を点検、修理してください |
| | フロートスイッチが故障していませんか | フロートスイッチの取扱説明書の「保守・点検」に基づき点検してください |
| | SL-411が故障していませんか | 「9.保守・点検」に基づき点検してください |
| 異常減油警報が動作しない | 配線は正しいですか | 正しく配線してください |
| | フロートスイッチが故障していませんか | フロートスイッチの取扱説明書の「保守・点検」に基づき点検してください |
| | SL-411が故障していませんか | 「9.保守・点検」に基づき点検してください |
| 給油ランプ・過剰給油ランプ・異常減油ランプが点灯しない | SL-411が故障していませんか | 最寄りのご相談窓口にお問い合わせください |
| 給油ポンプが動作しない<br>電磁弁が動作しない | 配線は正しいですか | 正しく配線してください |
| | フロートスイッチが故障していませんか | フロートスイッチの取扱説明書の「保守・点検」に基づき点検してください |
| | SL-411が故障していませんか | 「9.保守・点検」に基づき点検してください |
| | 給油ポンプ・電磁弁が故障していませんか | 給油ポンプ・電磁弁を点検、修理してください |
| 給油ポンプが停止しない<br>電磁弁が閉じない | 配線は正しいですか | 正しく配線してください |
| | フロートスイッチが故障していませんか | フロートスイッチの取扱説明書の「保守・点検」に基づき点検してください |
| | SL-411が故障していませんか | 「9.保守・点検」に基づき点検してください |
| | 給油ポンプ・電磁弁が故障していませんか | 給油ポンプ・電磁弁を点検、修理してください |

## ●再起動方法

液面が上上限になり過剰給油警報が動作すると、給油ポンプ運転がロックされ液面が下限に達しても給油ポンプは起動しません。
運転ロック解除スイッチ（強制給油スイッチ）・外部運転ロック解除スイッチを押してください。

# 11. 仕様

| 型式名 | SL-411 |
|---|---|
| 設置場所 | 屋内壁（非危険場所） |
| 機能 | 給油ポンプ起動停止・返油ポンプ起動停止・<br>過剰給油警報出力・異常減油警報出力 |
| LED ランプ表示 | 電源（緑）、給油ポンプ（赤）<br>過剰給油（赤）、異常減油（赤） |
| ブザー | 圧電式ブザー |
| 無電圧（A 接点）<br>接点出力 | 給油ポンプ・返油ポンプ・過剰給油・異常減油<br>：各1接点 |
| 接点容量<br>（抵抗負荷） | AC240V 3A / DC24V 3A |
| 使用周囲温度 | -20～40℃ |
| 使用周囲湿度 | 35～80%RH（氷結、結露しないこと） |
| 入力電源 | AC100V、200V 許容電圧変動率±10%<br>周波数50/60Hz |
| 消費電力 | 12VA |
| ケース材質 | ABS樹脂／マンセル5Y8.4/0.5近似色 |
| 端子台ねじサイズ | M4×6L |
| ヒューズサイズ・定格 | ガラス筒ヒューズφ5.2×20L、250V/0.315A |
| 外形寸法 | 236W×200H×75D |
| 質量 | 約2kg |
| 防爆仕様 | 本質安全防爆構造：i2G4ツェナーバリヤ内蔵<br>型式検定合格番号：第T54973号<br>本安回路外部配線：許容インダクタンス35mH<br>許容キャパシタンス0.33μF |

# 12. アフターサービスについて

保守・点検方法、トラブル対処法に基づき点検した上で、正常に動作しないときは最寄りの「ご相談窓口」に点検・修理を依頼してください。

## ■ 保証書について

・保証書に、品名、型式、製造番号、出荷年月が記載されていることをご確認の上、内容をお読みいただき大切に保管してください。

## ■ 修理を依頼されるときは

・保証期間中は、保証書の記載内容に基づき無料修理いたします。
・保証期間が過ぎているときは、最寄りの「ご相談窓口」にご相談ください。お客様のご要望により有償修理いたします。

## ■ 補修部品の最低保有期間

・当社の製品の性能を維持するために必要な補修部品を製造中止後、7 年間保有しています。したがって、最低保有期間終了以後は、修理をお引き受けできない場合があります。

## ■ アフターサービスについてご不明の場合

・修理や製品についてのご相談は、最寄りの「ご相談窓口」にご連絡ください。

株式会社 工技研究所

この取扱説明書の No. は GM0020-06(201412)です。